

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-062141

(43)Date of publication of application : 13.03.2001

(51)Int.Cl.

A63F 13/00

A63F 13/10

G06T 17/00

(21)Application number : 11-238690

(71)Applicant : SEGA CORP

(22)Date of filing : 25.08.1999

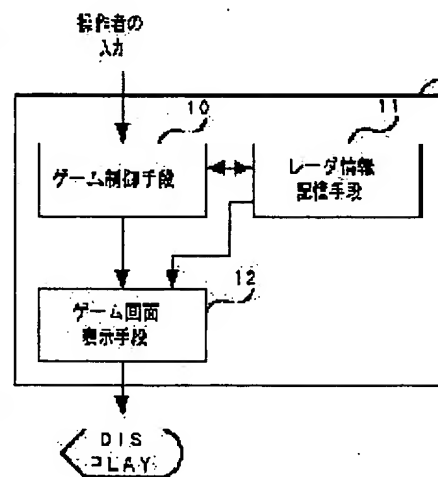
(72)Inventor : ISHIDO JUNICHI
FUJITA KENTARO
FUKUHARA TOMOSATO
HAGA NORIO
NAKAGOME HIROYUKI
MATSUBARA HAJIME
TAKEDA SANAE

(54) GAME DEVICE, IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE PROCESSING METHOD, AND RECORD MEDIUM RECORDING IMAGE PROCESSING PROGRAM OPERATED ON COMPUTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display an image without giving a sense of incompatibility to a player by superimposing and displaying the arrangement relation of specific objects in a virtual space as a radar on a game screen, when radar non-display conditions are not satisfied in the state of a game and by displaying a game screen without displaying a radar when they are satisfied.

SOLUTION: The game device 1 comprises a game control means 10, a radar information storage means 11, and a game screen display means 12. The game screen display means 12 judges whether radar non-display conditions are satisfied or not based on the game. For example, a condition that a prescribed number of objects are displayed on a game screen is set as a radar non-display condition. Where it is judged that the radar non-display conditions are not satisfied, radar information is read out from the radar information storage means 11 and the game screen and the radar screen are superimposed and displayed based on the radar. Where it is judged that the radar non-display conditions are satisfied, the game screen is displayed without displaying the radar screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

BEST AVAILABLE COPY

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

<Partial Translation of Japanese Unexamined Patent
Publication No. 2001-62141>

[0010] In addition, there may be a case where the radar screen itself is not needed according to game status. In ball-playing simulation games, for example, the radar screen is needed when a pass ball should be fed to a player not displayed on a game screen. However, the radar screen is not needed when it is unnecessary to feed the ball to the player outside the game screen. If the radar screen is superposed in such a case where it is not needed, the game screen may be harder for the player to see.

[0101] In other words, the CPU 101 stores the positional relationship among the specified objects in the virtual space as radar information in the main memory 102. The CPU 101 determines whether the radar non-display conditions are fulfilled. If the conditions are fulfilled, the CPU 101 does not display the radar. If the conditions are not fulfilled, the CPU 101 reads the radar information from the main memory 102 and superposes the radar on the game screen based upon the radar information.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-62141

(P2001-62141A)

(43) 公開日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

A 6 3 F 13/00

A 6 3 F 13/00

B 2 C 0 0 1

C 5 B 0 5 0

P

13/10

13/10

G 0 6 T 17/00

G 0 6 F 15/62

3 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願平11-238690

(22) 出願日

平成11年8月25日 (1999.8.25)

(71) 出願人 000132471

株式会社セガ

東京都大田区羽田1丁目2番12号

(72) 発明者 石戸 淳一

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会社セガ・エンタープライゼス内

(72) 発明者 藤田 健太郎

東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会社セガ・エンタープライゼス内

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

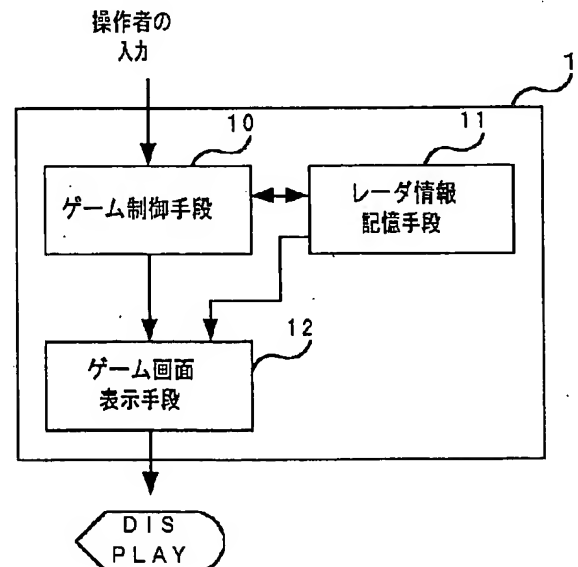
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゲーム装置、画像処理装置、画像処理方法、及びコンピュータ上で動作する画像処理プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータシステム内に形成される仮想空間の様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示する際に、違和感のない見やすい表示を行う。

【解決手段】 ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、満たされていない場合には前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダとして前記ゲーム画面に重畳して表示し、満たされている場合にはレーダを表示せずに前記ゲーム画面を表示する。第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間を共有し、かつ、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させるように両オブジェクトの配置を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置であって、前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダ情報として記憶するレーダ情報記憶手段と、前記仮想空間内の一定の範囲における様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示するゲーム画面表示手段を備え、前記ゲーム画面表示手段は、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、満たされている場合にはレーダを表示せず、満たされていない場合には、前記レーダ情報記憶手段からレーダ情報を読み出し、かかるレーダ情報に基づいて前記ゲーム画面にレーダを重畳して表示することを特徴とするゲーム装置。

【請求項2】 更に、ゲームの状況に基づいてON/OFF状態が更新されるレーダ停止フラグを前記特定のオブジェクトごとに記憶するフラグ記憶手段を備えており、前記ゲーム画面表示手段は、前記フラグ記憶手段を参照することにより、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトに基づいて、レーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断することを特徴とする請求項1記載のゲーム装置。

【請求項3】 前記レーダ非表示条件は、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトが前記ゲーム画面に全て表示されているという条件であることを特徴とする請求項2記載のゲーム装置。

【請求項4】 前記レーダ非表示条件は、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトが前記仮想空間内の所定のエリアに配置されているという条件であることを特徴とする請求項2記載のゲーム装置。

【請求項5】 前記レーダ非表示条件は、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトについて、所定の入力操作が行われたという条件であることを特徴とする請求項2記載のゲーム装置。

【請求項6】 前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記ゲーム画面表示手段は、1)バスケットボール競技に参加している全選手がゲーム画面に表示されていること、2)バスケットボールを保持している選手及びかかる選手との相対的位置関係からパスを受ける可能性が高い選手がゲーム画面に表示されていること、3)バスケットボールを保持している選手がバスケットボールコートにおける攻撃側フロントコートに配置されていること、4)バスケットボールを保持している選手にシュートを行わせる入力操作が成立していること、の少な

くともいずれかが成立している場合に前記レーダ非表示条件が満たされていると判断することを特徴とする請求項1記載のゲーム装置。

【請求項7】 前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記フラグ記憶手段は、バスケットボールを保持している選手及びかかる選手との相対的位置関係からパスを受ける可能性が高い選手についてレーダ停止フラグがONとなるように更新し、その他の選手についてはレーダ停止フラグがOFFとなるように更新して、レーダ停止フラグを記憶していることを特徴とする請求項3記載のゲーム装置。

【請求項8】 前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記フラグ記憶手段は、バスケットボールを保持している選手についてレーダ停止フラグがONとなるように更新し、その他の選手についてはレーダ停止フラグがOFFとなるように更新して、レーダ停止フラグを記憶しており、

前記所定のエリアは、バスケットボールコートにおける攻撃側フロントコートであることを特徴とする請求項4記載のゲーム装置。

【請求項9】 前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記フラグ記憶手段は、バスケットボールを保持している選手についてレーダ停止フラグがONとなるように更新し、その他の選手についてはレーダ停止フラグがOFFとなるように更新して、レーダ停止フラグを記憶しており、

前記所定の入力操作は、前記バスケットボールを保持している選手にシュートを行わせる入力操作が成立していることを特徴とする請求項5記載のゲーム装置。

【請求項10】 コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置に用いる画像処理方法であって、

前記仮想空間内の一定の範囲における様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示するとともに、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、

満たされていない場合には前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダとして前記ゲーム画面に重畳して表示し、満たされている場合にはレーダを表示せずに前記ゲーム画面を表示することを特徴とする画面処理方法。

【請求項11】 ゲームの状況に基づいてON/OFF

状態が更新されるレーダ停止フラグを前記特定のオブジェクトごとに記憶手段に記憶しておき、かかるレーダ停止フラグに基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断することを特徴とする請求項10記載の画像処理方法。

【請求項12】 コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置に用いる画像処理装置であって、

第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間の一部を共有するように両オブジェクトの配置を制御するオブジェクト制御手段を備え、

前記オブジェクト制御手段は、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させた状態で、両オブジェクトの配置を制御することを特徴とする画像処理装置。

【請求項13】 前記オブジェクト制御手段は、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して伸展／屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ前記一部の頂点として少なくとも屈曲凹側に含まれる頂点を用いることを特徴とする請求項12記載の画像処理装置。

【請求項14】 前記オブジェクト制御手段は、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して伸展／屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ伸展状態において一方のオブジェクトの内部に包含されていた他方のオブジェクトの一部分が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出するように配置を制御することを特徴とする請求項12記載の画像処理装置。

【請求項15】 前記第1のオブジェクト及び前記第2のオブジェクトは、それぞれ頭と首、首と胸、上腕と前腕、前腕と手、腹と腰、腰と大腿、大腿と下腿、下腿と足、その他伸展／屈曲可能な人体部位をモデル化した2つのオブジェクトであることを特徴とする請求項12乃至14のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項16】 コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置に用いる画像処理方法であって、

第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間を共有し、かつ、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させるように両オブジェクトの配置を制御することを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】 前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して屈曲可能となるように両オブジェク

トの配置を制御し、かつ前記一部の頂点として少なくとも屈曲凹側に含まれる頂点を用いることを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

【請求項18】 前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ伸展状態において一方のオブジェクトの内部に包含されていた他方のオブジェクトの一部分が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出するように配置を制御することを特徴とする請求項16記載の画像処理方法。

【請求項19】 複数のオブジェクトを組み合わせて関節部分を表現し、画像処理を行う画像処理方法であって、

前記関節部分の屈曲側についてはオブジェクトを構成するポリゴンが連結した状態で、前記関節部分の伸長側についてはオブジェクト同士を重ね合わせた状態で、各オブジェクトを配置することを特徴とする画像処理方法。

【請求項20】 請求項10、11、16、17、18又は19のいずれか1項に記載の画像処理方法をコンピュータで実行させるためのプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンピュータを利用したゲーム装置に関し、特にかかるゲーム装置において違和感のない見やすい表示を行う画像処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 いわゆるビデオゲーム装置では、画面を見ながら、入力装置を操作してオブジェクトの動きを制御し、ゲームを進行させる。3D（三次元）表示のゲーム装置では、コンピュータ・システム内に仮想空間を形成し、この空間にゲームのオブジェクトを配置する。そして、コンピュータはゲームルールに従ってオブジェクトの動きを制御する。また、遊戯者の操作に従って、主人公たるオブジェクトを制御してゲームを展開する。かかるゲーム展開は、仮想空間に配置された仮想カメラを通して、ゲーム画面として表示されることになる。

【0003】 スポーツをシミュレートしたゲームであれば、スポーツが行われるコート等を仮想空間とし、かかる仮想空間にスポーツに参加している選手をモデル化したオブジェクトを配置することになる。

【0004】 選手をモデル化する場合、一つのオブジェクトにより選手を表わすのではなく、例えば、頭、手、足などの複数のオブジェクトを組み合わせて選手を表わすことにより、よりリアルにモデル化することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 3D表示のゲームでは、現実世界をシミュレートして表示する際に、如何に


違和感のない見やすい表示を行うことができるが、ゲームのおもしろさや熱中度を高める大きな要素となっている。

【0006】違和感のない見やすい表示を実現するための一つの考えは、ゲーム画面自体を見やすい表示とすることである。

【0007】例えば、仮想空間の全範囲の様子をゲーム画面に表示させようとする、仮想空間が広ければ広いほど相対的にゲーム画面のオブジェクトが小さく表示されてしまい、オブジェクトの形状・テクスチャなどの判別が困難な見にくい表示となってしまう。

【0008】これに対し、仮想空間内の一定範囲の様子についてのみゲーム画面に表示するように構成することで、オブジェクトが相対的に大きく表示される見やすい表示とすることができる。この場合、ゲーム画面には表示されない範囲の様子を遊戯者が把握できるように、仮想空間の縮小図形内に特定のオブジェクトの配置関係を単純な形状・色で表示した画面（以下、レーダ画面と呼ぶ）をゲーム画面に重畳して表示する。

【0009】しかし、ゲームの状況に関係なく常にレーダ画面がゲーム画面に重畳して表示されるとすると、かえって見にくい表示となってしまう場合がある。特にゲーム画面に多数のオブジェクトが表示されている場合に、更にレーダ画面を重畳して表示したのでは、画面内が非常に煩雑となってしまう、遊戯者は必要な情報を素早く的確に読み取ることができなくなってしまう恐れがある。

【0010】また、ゲームの状況によってはレーダ画面自体が不要となる場合も考えられる。例えば球技をシミュレートしたゲームの場合、ゲーム画面に表示されない選手に対してパス回し等を行いたい場合にはレーダ画面が必要となるが、ゲーム画面外の選手にパス回し等を行う必要がない状況においてはレーダ画面は不要となる。このような不要な場合にまでレーダ画面を重畳して表示することは、かえって画面を見にくくする要因となる。

【0011】違和感のない見やすい表示を実現するための二つめの考えは、ゲーム画面に表示されるオブジェクト自体を違和感なく表示することである。

【0012】例えば、頭、手、足どの複数のオブジェクトを組み合わせて人間をモデル化した場合、かかる複数のオブジェクトが接触する部分、すなわち膝や肘などの関節部分を如何に違和感なく表示できるかが問題となる。なお、関節を伸ばした状態は伸展、曲げた状態は屈曲と呼ばれる。本願においては、屈曲時に凸となる側を屈曲凸側、凹となる側を屈曲凹側と呼ぶこととする。

【0013】例えば膝関節を表現する場合、図13に示すように腿オブジェクト80と膝オブジェクト81、膝オブジェクト81と下腿オブジェクト82を接続して関節を表現する方法が考えられる。ここで、接続とは二つのオブジェクトが接触部分において互いにポリゴンの頂

点を共有している状態を指す。

【0014】かかる方法では、オブジェクト間が接続されているため、つなぎ目に関しては違和感なく表示されることになる。しかし、図13(b)に示すように、膝オブジェクト81の屈曲凸側にあるポリゴン84は、屈曲時に不自然に伸びた状態となってしまう、形状的にも、また貼り付けらるテクスチャとしても、非常に違和感のある状態となってしまうという問題がある。

【0015】この問題は、膝オブジェクトを更に複数のオブジェクトに分割し、図14に示すような多関節としてモデル化することで、ある程度緩和することができる。しかし、多関節にするとオブジェクト数及びポリゴン頂点数が増加するため、屈曲／伸展動作を実現するために多大な計算が必要となってしまう。そのため、リアルタイムに屈曲／伸展等の動作を表示することが要求されるゲームに適用することは難しい。

【0016】別の方法として、図15に示すように、膝オブジェクトは用意せず、腿オブジェクト90と下腿オブジェクト91を重なりあった状態で配置し、関節を表現する方法が考えられる。

【0017】かかる方法では、図15(b)に示すように、屈曲時においても各オブジェクトのポリゴンは伸びないため、この点に関しては上記の方法のような問題は生じない。しかし、2つのオブジェクトは重なりあっているだけなので、つなぎ目のテクスチャが不連続となってしまう、2つのオブジェクトの境界が線状に視認されてしまうという問題がある（図10(c)参照）。

【0018】そこで、本発明の第1の目的は、ゲーム状況に基づいて適切にレーダ画面の表示のON/OFFを制御することにより、より違和感のない見やすい表示を実現することである。

【0019】また、本発明の第2の目的は、仮想空間の一部を共有して配置される2つのオブジェクト、特に関節部分を表わす2つのオブジェクトについて、新しいモデルを提供し、より違和感のない見やすい表示を実現することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】 本発明の画像処理方法は、コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置に用いる画像処理方法であって、前記仮想空間内の一定の範囲における様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示するとともに、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、満たされていない場合には前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダとして前記ゲーム画面に重畳して表示し、満たされている場合にはレーダを表示せずに前記ゲーム画面を表示することを特徴とする。

【0021】更に、ゲームの状況に基づいてON/OFF状態が更新されるレーダ停止フラグを前記特定のオブジェクトごとに記憶手段に記憶しておき、かかるレーダ停止フラグに基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断することが好ましい。

【0022】また、本発明の画像処理方法は、コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置に用いる画像処理方法であって、第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間を共有し、かつ、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させるように両オブジェクトの配置を制御することを特徴とする。

【0023】好適には、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して伸展/屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ前記一部の頂点として少なくとも屈曲凹側に含まれる頂点を用いる。

【0024】また、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して伸展/屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ伸展状態において一方のオブジェクトの内部に包含されていた他方のオブジェクトの一部分が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出するように配置を制御する。

【0025】また、本発明の画像処理方法は、複数のオブジェクトを組み合わせて関節部分を表現し、画像処理を行う画像処理方法であって、前記関節部分の屈曲側についてはオブジェクトを構成するポリゴンが連結した状態で、前記関節部分の伸長側についてはオブジェクト同士を重ね合わせた状態で、各オブジェクトを配置することを特徴とする。

【0026】本発明の画像処理方法はコンピュータにより実施することができるが、そのためのコンピュータプログラムは、CD-ROM、磁気ディスク、半導体メモリ及び通信ネットワークなどの各種の媒体を通じてコンピュータにインストールまたはロードすることができる。

【0027】本発明のゲーム装置は、コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置であって、前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダ情報として記憶するレーダ情報記憶手段と、前記仮想空間内の一定の範囲における様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示するゲーム画面表示手段を備え、前記ゲーム画面表示手段は、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、満たされている場合にはレーダを表示せず、満たされていない場合には、前記レーダ情報記憶手段からレー

ダ情報を読み出し、かかるレーダ情報に基づいて前記ゲーム画面にレーダを重畳して表示することを特徴とする。

【0028】更に、ゲームの状況に基づいてON/OFF状態が更新されるレーダ停止フラグを前記特定のオブジェクトごとに記憶するフラグ記憶手段を備えており、前記ゲーム画面表示手段は、前記フラグ記憶手段を参照することにより、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトに基づいて、レーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断することが好ましい。

【0029】前記レーダ非表示条件には、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトが前記ゲーム画面に全て表示されているという条件、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトが前記仮想空間内の所定のエリアに配置されているという条件、またはレーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトについて、所定の入力操作が行われたという条件のうち、少なくともいずれかの条件が含まれていることが好ましい。

【0030】前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記ゲーム画面表示手段は、1)バスケットボール競技に参加している全選手がゲーム画面に表示されていること、2)バスケットボールを保持している選手及びかかる選手との相対的位置関係からパスを受ける可能性が高い選手がゲーム画面に表示されていること、3)バスケットボールを保持している選手がバスケットボールコートにおける攻撃側フロントコートに配置されていること、4)バスケットボールを保持している選手にシュートを行わせる入力操作が成立していること、の少なくともいずれかが成立している場合に前記レーダ非表示条件が満たされていると判断することが好ましい。

【0031】また、前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記フラグ記憶手段は、バスケットボールを保持している選手及びかかる選手との相対的位置関係からパスを受ける可能性が高い選手についてレーダ停止フラグがONとなるように更新し、その他の選手についてはレーダ停止フラグがOFFとなるように更新して、レーダ停止フラグを記憶していることが好ましい。

【0032】また、前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記フラグ記憶手段は、バスケットボールを保持している選手についてレーダ停止フラグがONとなるように更新し、その他の選手についてはレーダ停止フラグがOFFとなるように更新して、レーダ停止フラグを記憶しており、前記所定のエリアは、バスケットボールコー

トにおける攻撃側フロントコートであることが好ましい。

【0033】また、前記仮想空間はバスケットボール競技が行われる空間であるとともに、前記特定のオブジェクトはバスケットボール競技に参加している選手であって、前記フラグ記憶手段は、バスケットボールを保持している選手についてレーダ停止フラグがONとなるように更新し、その他の選手についてはレーダ停止フラグがOFFとなるように更新して、レーダ停止フラグを記憶しており、前記所定の入力操作は、前記バスケットボールを保持している選手にシュート（例えば、ダンクシュートやレイアップシュート等）を行わせる入力操作であることが好ましい。

【0034】また、本発明の画像処理装置は、コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開するゲーム装置に用いる画像処理装置であって、第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間の一部を共有するように両オブジェクトの配置を制御するオブジェクト制御手段を備え、前記オブジェクト制御手段は、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させた状態で、両オブジェクトの配置を制御することを特徴とする。

【0035】前記オブジェクト制御手段は、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して伸展／屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ前記一部の頂点として少なくとも屈曲凹側に含まれる頂点を用いることが好ましい。

【0036】前記オブジェクト制御手段は、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して伸展／屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ伸展状態において一方のオブジェクトの内部に包含されていた他方のオブジェクトの一部が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出するように配置を制御することが好ましい。

【0037】前記第1のオブジェクト及び前記第2のオブジェクトは、それぞれ頭と首、首と胸、上腕と前腕、前腕と手、腹と腰、腰と大腿、大腿と下腿、下腿と足、その他伸展／屈曲可能な人体部位をモデル化した2つのオブジェクトであることが好ましい。

【0038】

【発明の実施の形態】（第1の実施の形態）図1を参照して本発明の第1の実施の形態を説明する。本発明の第1の実施の形態であるゲーム装置1は、ゲーム制御手段10、レーダ情報記憶手段11、ゲーム画面表示手段12を含んで構成される。

【0039】ゲーム制御手段10は、ゲーム全体の進行を制御する。例えば、各オブジェクトの仮想空間にお

ける座標を記憶し、ゲームルール又は遊戯者の操作に従ってオブジェクトを移動させるために必要な座標計算を逐次行い、各オブジェクトの座標を更新する。また、一定の範囲に配置されたオブジェクトの座標を、仮想カメラから見た画面の2次元座標系に座標変換し、ゲーム画面表示手段13に出力する。ゲーム制御手段10は、各オブジェクトにテクスチャを貼り付ける処理や、ゲームの進行に応じて出力される音響の制御など、ゲームを進行させるために必要な処理を行う。

【0040】レーダ情報記憶手段11は、前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダ情報として記憶している。そして、ゲーム制御手段10より仮想空間における前記特定のオブジェクトの座標を受け取り、これに基づいて前記レーダ情報を更新する。

【0041】レーダ情報としては、例えば図2に示すように、仮想空間20を縮小した第2の仮想空間21を想定し、かかる第2の仮想空間21をXZ平面に射影して得られる平面図22上に、前記特定のオブジェクトの位置をドット27、28で表示したレーダ画面を用いることができる。図2において、仮想空間20におけるオブジェクト23には第2の仮想空間におけるオブジェクト25、平面図22におけるドット27が対応し、仮想空間20におけるオブジェクト24には第2の仮想空間におけるオブジェクト26、平面図22におけるドット28が対応している。なお、第2の仮想空間21の一部についてのみ投影した平面図を用いるようにしてもよい。

【0042】ここで、レーダ情報記憶手段11は、レーダ情報として、前記平面図22及び各ドットをそのままイメージとして記憶しても良いし、平面図22の大きさ及び各ドットの平面図上の相対座標を記憶するようにしても良い。

【0043】ゲーム画面表示手段12は、前記仮想空間内の一定の範囲における様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示する。すなわち、ゲーム制御手段10から一定の範囲に配置されたオブジェクトに関し仮想カメラから見た画面の2次元座標を受け取り、ゲーム情報（スコア、タイム、背景など）と併せて、ゲーム画面として表示する。

【0044】また、ゲーム画面表示手段12は、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断する。レーダ非表示条件とは、レーダ画面をゲーム画面に重畳して表示すべきかどうかを判断するための条件である。

【0045】レーダ非表示条件が満たされていないと判断した場合には、ゲーム画面表示手段12は、レーダ情報記憶手段11からレーダ情報を読み出し、かかるレーダ情報に基づいてゲーム画面にレーダ画面を重畳して表示する。レーダ情報として前記平面図22及び各ドットのイメージが記憶されている場合であれば、かかるイメージをそのままレーダ画面として重畳して表示する。ま

た、レーダ情報として平面図22の大きさ及び各ドットの平面図上の相対座標が記憶されている場合であれば、これに基づいて平面図22及び各ドットのイメージを生成し、レーダ画面として重畳して表示する。

【0046】レーダ非表示条件が満たされていると判断した場合には、ゲーム画面表示手段12は、レーダ画面を重畳せずにゲーム画面を表示する。

【0047】例えば、レーダ非表示条件として、ゲーム画面に所定数のオブジェクトが表示されているという条件を設定することが考えられる。ゲーム画面に多数のオブジェクトが表示されている場合、更にレーダ画面を重畳して表示すると、表示内容が煩雑化して見にくくなってしまふからである。

【0048】また、レーダ画面により与えられる情報は遊戯者にとって常に必要とされる情報とは限られない。そこで、遊戯者にとってレーダ画面が明らかに不要な状況についても、レーダが非表示となるように条件を設定する。

【0049】遊戯者にとってレーダ画面が不要な状況としては、例えば、遊戯者がゲーム画面外のオブジェクトに興味がない場合があげられる。具体的には、遊戯者にとって必要な（興味のある）オブジェクトが全てゲーム画面に表示されている場合や、特定のオブジェクトが仮想空間内の所定のエリアに配置されていたり、特定のオブジェクトに所定の動作を行わせているため、他のオブジェクトをレーダ画面で把握する必要がない場合などが考えられる。

【0050】このようにレーダ非表示条件の判断を行ってレーダの表示／非表示を自動的に切り替えることにより、よりゲーム画面を見やすく表示することが可能となる。すなわち、本発明によれば、遊戯者にとって必要なときにはレーダが表示されるため、遊戯者は状況把握を的確に行え、ゲームを適切にすすめることができる。一方、不要なときにはレーダが表示されないため、レーダの表示を考えずに迫力あるカメラワークを実現してゲーム画面を表示することができる。また、遊戯者はゲーム画面上から不要な情報がなくなることにより、よりゲームに集中することができる。

【0051】更に好適には、図3に示すように、ゲーム装置1は、ゲームの状況に基づいてON/OFF状態が更新されるレーダ停止フラグを前記特定のオブジェクトごとに記憶するフラグ記憶手段13を備えるように構成してもよい。レーダ停止フラグは、レーダ非表示条件に関与する場合にON、関与しない場合にOFFとなるフラグである。

【0052】前記フラグ記憶手段13は、前記ゲーム制御手段10より仮想空間における前記特定のオブジェクトの座標を受け取り、これに基づいて前記特定のオブジェクトの前記レーダ停止フラグを更新する。

【0053】この場合、ゲーム画面表示手段12は、前

記フラグ記憶手段13を参照することにより、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトに基づいて、レーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断する。

【0054】例えば、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトがゲーム画面に全て表示されている場合、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトが前記仮想空間内の所定のエリアに配置されている場合、レーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトについて、所定の入力操作が行われた場合などに、レーダ非表示条件が満たされていると判断することが考えられる。

【0055】このように前記特定のオブジェクトごとにフラグを設けることで、レーダを表示すべきかどうかの条件判断を前記特定のオブジェクトに依存させて行うことが可能となる。

【0056】本発明をバスケットボールゲームに適用した場合を例に、ゲーム画面、レーダ画面、レーダ非表示条件について説明する。かかる例においては、仮想空間はバスケットボール競技を行う空間（コート及びその周辺）に相当し、オブジェクトとしては選手、ボール、ゴールなどが考えられる。レーダ画面に表示される前記特定のオブジェクトには、少なくとも選手に相当するオブジェクト（以下、選手オブジェクトと呼ぶ）が含まれるが、設計に応じてボール、ゴールに相当するオブジェクトについてもレーダ画面に表示するようにしてもよい。

【0057】バスケットボールゲームのようなコートの狭いゲームにおいては、レーダの表示／非表示をゲーム状況に応じて切り替えることのできる本発明は特に有効である。

【0058】図4にゲーム画面表示手段11によって表示されるゲーム画面の例を示す。図4（a）はレーダ画面40が重畳して表示されている場合を、（b）はレーダ画面が重畳されていない場合である。

【0059】ゲーム画面には、原則として、バスケットボールを保持する選手オブジェクト41及びかかる選手オブジェクト41を中心とした一定の範囲にいる他の選手オブジェクト42の様子が3次元画像として表示される。ただし、遊戯者の入力操作等によりパスが行われた場合には、ボールを基準とした一定の範囲の様子が表示されることになる。

【0060】ゲーム画面には、マーク43、スコア44、タイム45などが表示される。マーク43は、遊戯者が操作する選手を示すために用いられる。二人の遊戯者がゲームに参加する場合には、各遊戯者ごとにマークが表示されることになる。スコア44はバスケットボール競技の得点等、タイム45はゲームのプレイ時間等を示すものである。

【0061】レーダ画面40には、選手オブジェクトに対応したドットが例えばチームごとに色分けされて表示

されている。図4(a)に示すように、かかるレーダ画面40はゲーム画面に重畳して表示されており、レーダ画面40を透過してゲーム画面を見ることができるようになっている。重畳される位置は、ゲーム画面に所定の位置に固定してもよく(図5(a)参照)、また、ゲーム画面上で選手オブジェクトが表示されていない箇所を検出し、かかる箇所に表示するようにしてもよい(図5(b)参照)。

【0062】レーダ非表示条件として、ゲーム画面上に全選手オブジェクトが表示されている場合にレーダ画面を表示しないように設定することが考えられる。レーダ画面は本来ゲーム画面に表示されていない選手オブジェクトの位置を把握することを目的として表示されるものなので、ゲーム画面に全選手オブジェクトが表示されている場合にはレーダ画面は不要といえるからである。従って、このようにレーダ非表示条件を設定した場合、遊戯者にとってレーダ画面が表示されないとしても見にくい画面表示となることはなく、かえって余計な情報がゲーム画面から消えることにより、見やすい画面を表示することができるようになる。

【0063】またレーダ非表示条件として、ゲーム画面に特定の選手オブジェクトが表示されている場合にレーダ画面を表示しないように設定することが考えられる。前記特定の選手オブジェクトとしては、バスケットボールを保持している選手オブジェクト及びかかる選手オブジェクトとの相対的位置関係(例えば、オブジェクト間距離がしきい値以上など)からパスを受ける可能性が高い選手オブジェクトが考えられる。レーダ画面はゲーム画面に表示されていない選手オブジェクトの位置を把握し、かかる選手オブジェクトにパス等を行うことを目的として表示されるものなので、ゲーム画面にパスを受ける可能性が高い選手オブジェクトがすべて表示されている場合はレーダ画面は不要といえるからである。

【0064】またレーダ非表示条件として、特定の選手オブジェクトがコートの所定のエリアに配置されている場合にレーダ画面を表示しないように設定することが考えられる。この場合、前記特定の選手オブジェクトとしてバスケットボールを保持している選手オブジェクトが、前記所定のエリアとして攻撃側フロントコートが考えられる。バスケットボール競技のルールとして、ボールを保持している攻撃側が攻撃側フロントコートからバックコートへボールをパス等行くと、攻撃側はボール保持権を失うというルールがある。そのため、フロントコートからバックコートへパスは行わなければならないのが通常である。従って、ボールを保持している選手オブジェクトがフロントコートに配置された場合は、バックコートに配置された選手オブジェクトは遊戯者にとって興味のないオブジェクトに該当することとなり、バックコートの情報を表示するレーダ画面は不要となるからである。

【0065】またレーダ非表示条件として、遊戯者が特

定の選手オブジェクトに対して所定の動作を行わせるための入力操作が成立している場合に、レーダ画面を表示しないように設定することが考えられる。前記特定の選手オブジェクトとしては、バスケットボールを保持している選手オブジェクトが、前記所定の動作としては、例えばダンクシュート、レイアップシュート等が考えられる。ダンクシュートやレイアップシュート等が成立している最中にゲーム画面外の選手オブジェクトにパスをしたり、ディフェンスが邪魔をしうる可能性は非常に低いことから、レーダ画面は不要といえるからである。

【0066】フラグ記憶手段13は選手オブジェクトごとにレーダ停止フラグを記憶している。かかるレーダ停止フラグは、レーダ非表示条件の判断を選手オブジェクトごとの配置位置や動作に依存させるために用いられる。ゲーム画面表示手段12は、前記フラグ記憶手段13を参照し、レーダ停止フラグがONとなっている選手オブジェクトに基づいて条件判断を行う。

【0067】例えば、ゲーム画面上に全選手オブジェクトが表示されている場合にレーダ画面を表示しないようにレーダ非表示条件を設定している場合であれば、前記フラグ記憶手段13は、全選手オブジェクトのレーダ停止フラグをONとしておく。そして、レーダ停止フラグがONとなっている選手オブジェクトがゲーム画面に表示されているかどうかで、前記ゲーム画面表示手段12は条件判断を行う。

【0068】また例えば、ゲーム画面に特定の選手オブジェクトが表示されている場合にレーダ画面を表示しないようにレーダ非表示条件を設定している場合であれば、前記フラグ記憶手段13は、例えばバスケットボールを保持している選手オブジェクト及びかかる選手オブジェクトとの相対的位置関係からパスを受ける可能性が高い選手オブジェクトのレーダ停止フラグをONとしておく。そして、レーダ停止フラグがONとなっている選手オブジェクトがゲーム画面に表示されているかどうかで、前記ゲーム画面表示手段12は条件判断を行う。

【0069】また例えば、特定の選手オブジェクトが所定のエリアに配置されている場合にレーダ画面を表示しないようにレーダ非表示条件を設定している場合であれば、前記フラグ記憶手段13は、例えばバスケットボールを保持している選手オブジェクトのレーダ停止フラグをONとしておく。そして、レーダ停止フラグがONとなっている選手オブジェクトが所定エリアに配置されているかどうかで、前記ゲーム画面表示手段12は条件判断を行う。

【0070】また例えば、遊戯者が特定の選手オブジェクトに対して所定の動作を行わせるための入力操作を行っている場合に、レーダ画面を表示しないようにレーダ非表示条件を設定している場合であれば、前記フラグ記憶手段13は、バスケットボールを保持している選手オブジェクトのレーダ停止フラグをONとしておく。そし

て、レーダ停止フラグがONとなっている選手オブジェクトに対して、所定の動作を行わせるための入力操作が行われたかどうかで、前記ゲーム画面表示手段12は条件判断を行う。

(第2の実施の形態) 次に、図6を参照して本発明の第2の実施の形態を説明する。本発明の第2の実施の形態である画像処理装置2は、オブジェクト制御手段14を含んで構成される。

【0071】まず、オブジェクトが定義される座標系および配置処理について説明する。オブジェクトは通常複数のポリゴンから構成されているため、各ポリゴンについて配置位置を定めていくことによりオブジェクトの配置が定まることになる。一つのオブジェクト内における各ポリゴンの位置は、そのオブジェクトの一点を座標原点としたボディ座標系で定義される。すなわち、各ポリゴンはボディ座標系におけるそのポリゴンの各頂点の位置座標を座標値として定義することにより表現される。また、仮想空間内における各オブジェクトの位置は、この仮想空間の一点を座標原点としたワールド座標系で定義される。各オブジェクトは定形性を有するので、ワールド座標系におけるオブジェクトの位置が定まれば、このオブジェクトを構成する各ポリゴンのワールド座標系における位置も一義的に定まる。なお、ポリゴンの位置を、ボディ座標系を用いずにワールド座標系で直接定義することも可能である。

【0072】オブジェクトの動きは、オブジェクトのワールド座標系における位置をインターバル期間ごとに定義したモーションデータに基づいて、ポリゴンデータを座標変換していくことにより表現される。ここで、ポリゴンデータとは、ポリゴンにおける各頂点の座標値の集合を指す。

【0073】図7に、一般的なオブジェクトの配置処理の流れを示す。ポリゴンデータは、ワールド座標系における座標値であるとする。座標変換は、データの書換えタイミングに対応する割り込み要求がCPUに出されるたびに行われる(S100; YES)。操作者の入力する操作信号またはプログラムの指示する視点変更の内容に基づいて、新たな視点への変更量を決定する(S101)。

【0074】以上の前処理が終わると、メモリに記憶されたポリゴンデータを読み取ることにより、ワールド座標系における座標を取得する(S102)。次いで、操作者の入力する操作信号あるいはプログラムの指示により決定されるモーションデータを取得する(S103)。ワールド座標系で定義された前記ポリゴンデータをモーションデータにより座標変換し、ワールド座標系における新たなポリゴンの位置座標を決定する(S104)。座標変換が終了していない残りの頂点がある場合には(S105; YES)、座標変換を繰り返す(S102~S104)。すべての頂点の座標変換が完了すれ

ば(S105; NO)、新たなポリゴンの表示位置が特定できる。これら処理(S102~S105)を、座標変換すべきポリゴンが存在する限り(S106; YES)繰り返す。

【0075】すべてのポリゴンの座標変換が完了すれば(S106; NO)、前回まで視野変換に用いた視点の位置を示す視野データを取得する(S107)。そして、ステップS101で決定した視点の移動量に基づいて、新たな視点の位置を特定する視点データを演算して求める(S108)。新たなポリゴンの位置を特定するポリゴンデータおよび新たな視点データは、座標変換を行うVDP (Video Display Processor)に転送され、透視変換によりスクリーン座標系に変換される(S109)。変換後のデータに基づいて表示すれば、移動したポリゴンが表示できる(S110)。

【0076】次に、本発明のオブジェクト制御手段20について説明する。オブジェクト制御手段20は、第1のオブジェクト及び第2のオブジェクトを構成する各ポリゴンの頂点座標及び各オブジェクトのモーションデータを入力として受け付ける。

【0077】そして、モーションデータに基づいて各ポリゴンについて新たな頂点座標を計算し、かかる新たな頂点座標に対し、第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間の一部を共有しつつ、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させた状態となるように頂点座標の修正を行い、修正後の各頂点座標を出力する。

【0078】ここで、各ポリゴンの頂点座標はワールド座標系で定義された座標を用いるが、各オブジェクトごとに定義されたボディ座標系を用いることもでき、その場合オブジェクト制御手段20は入力される頂点座標をワールド座標系に座標変換を行ってから修正を行う。

【0079】図8にオブジェクト制御手段20により制御される2つのオブジェクトの例を示す。図8(a)は第1のオブジェクト60を、(b)は第2のオブジェクト61を、(c)、(d)は両オブジェクトが仮想空間の一部を共有するように配置されている状態を示す。また、図8(e)は図8(c)において共有している仮想空間の部分63を、図8(f)は図8(d)において共有している仮想空間の部分63を、抜き出して示したものである。図に示すように、2つのオブジェクトが共有している仮想空間の部分63は連続した一つの空間となっている。

【0080】ここで、前記第1のオブジェクト60は前記第2のオブジェクト61に対して伸展/屈曲可能となるように、前記オブジェクト制御手段20により配置が制御される。伸展/屈曲可能とは、2つのオブジェクトの配置関係が、図8(c)に示すような伸展状態と(d)に示すような屈曲状態とを、自在に遷移可能とな

っていることを意味する。

【0081】図8(c)、(d)に示すように、両オブジェクトが共有している部分に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有した状態となっている。すなわち、共有部分63に含まれる第1のオブジェクトの頂点600~603は、第2のオブジェクトの頂点608~611と一致しているが、それ以外の共有部分63に含まれる頂点(頂点600~607、頂点612~615)は2つのオブジェクト間で一致していない。図8(d)に示すように、一致している頂点600~603は、屈曲凹側の頂点となっている。また、伸展状態において一方のオブジェクトの内部に含まれていた他方のオブジェクトの一部分が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出していることがわかる。

【0082】頂点を共有した状態となるように2つのオブジェクトの配置を制御する方法を以下に説明する。

【0083】第1のオブジェクト60と第2のオブジェクト61が伸展状態に配置されているとする(図9(a))。オブジェクト制御手段14は、各オブジェクトに関し、それぞれのモーションデータに基づいて新たな頂点座標を計算する。例えば、第1のオブジェクト60に関するモーションデータには回転移動と平行移動が含まれ、第2のオブジェクト61に関するモーションデータには平行移動のみ含まれている場合、移動後の各オブジェクトを図9(b)に示す。

【0084】次に、第1のオブジェクトの所定の2頂点(例えば、頂点600と頂点601)を、かかる2頂点に対応する第2のオブジェクトの2頂点(例えば、頂点608と頂点609)に一致させるるように、各頂点座標を修正する。

【0085】頂点を一致させるための修正方法としては、頂点600、601が頂点608、609に重なるように第1のオブジェクトを平行移動する方法(図9(c)参照)、頂点608、609が頂点600、601に重なるように第2のオブジェクトを平行移動する方法、頂点600、608の座標を両頂点の中間座標とし、頂点601、609の座標を両頂点の中間座標とし、両オブジェクトを平行移動する方法などが考えられる。

【0086】この段階では頂点600(608)と頂点601(609)については両オブジェクトにおいて常に共有した状態となるが、頂点602、603、610、611については共有した状態となっていない。

【0087】そこで、オブジェクト制御手段14は、2頂点を一致させた後、残りの頂点についても共有した状態となるように頂点位置を修正する。具体的には、2つのオブジェクトにおいて対応したペアとなる頂点(頂点602と610、又は頂点603と611)について中点座標を算出し、かかる中点座標を前記ペアとなる頂点

の座標とする(図9(d))。

【0088】図10を参照して、オブジェクトが頂点を共有した状態となるように配置を制御することにより、テクスチャの連続性が保たれることを説明する。

【0089】図10(a)のように2つのオブジェクト(ポリゴン)が配置されているとする。一方のオブジェクトを移動させた時に、移動後においても2つのオブジェクトが頂点を共有した状態となるように配置した場合を図10(b)に、移動後において頂点を共有させずに配置した場合を図10(c)に示す。図より、頂点を共有した状態で配置した場合は2つのオブジェクトのテクスチャが連続するが、共有させずに配置した場合はテクスチャが不連続となってしまっていることがわかる。

【0090】図11を参照して、テクスチャの連続性は屈曲凸側よりも屈曲凹側において重要となることを説明する。仮想空間に配置された各オブジェクトは表示される際にシェーディング(陰影)処理が施されるが、かかるシェーディングではポリゴンの面方向(法線ベクトル)と仮想光源の方向(光源ベクトル)の関係により各ポリゴンを構成する画素の輝度値が定まることになる。すなわち、法線ベクトルと光源ベクトルとの角度差の絶対値が小さい面ほど明るく、大きい面ほど暗くなる。図11(a)において、光源74が上方にあるとすると、面70~73における明るさは、面72>面70>面73>面71となる。図11(b)に屈曲凹側の面70、71のコントラストを、図11(c)に屈曲凸側の面72、73におけるコントラストを示す。図より明らかに、屈曲凹側におけるコントラストの方が強い。このことは、テクスチャの不連続により視認される境界線は、コントラストが強くなる屈曲凹側においてより目立つことを意味している。従って、テクスチャの連続性は屈曲凹側においてより重要であり、本発明では屈曲凹側のテクスチャの連続性が保たれるため、より自然で違和感のない表示を行うことができる。

【0091】一方、本発明のように第1のオブジェクトと第2のオブジェクトの配置を制御することにより、屈曲凸側については、屈曲時にポリゴンが不自然に伸びた状態となることを防止することができる。これは、屈曲することにより2つのオブジェクト間に生じる“すき間”を、ポリゴンを伸ばすことにより埋めるのではなく、伸長時には互い包含しあって隠れていた部分を屈曲時に露出することにより埋める構成となっているからである。そのため、形状的にも、また貼り付けらるテクスチャとしても、違和感のない自然な表示を行うことができる。また、屈曲凸側については頂点を共有した状態となるように制御する必要があるため、全ての頂点を共有させた場合に比べ処理が軽く、高速に演算を行うことができる。

【0092】このような第1のオブジェクト及び第2のオブジェクトの配置は、複数のオブジェクトを組み合わ

せて構成されるキャラクタ（例えば、バスケットボール選手など）における関節部分を表現するのに適している。例えば、膝関節であれば、大腿部を第1のオブジェクト、下腿部を第2のオブジェクトとする。そして、前記関節部分の屈曲側（屈曲凹側）については大腿部のオブジェクトと下腿部のオブジェクトが頂点を共有した状態、すなわちオブジェクトを構成するポリゴンが連結した状態で、前記関節部分の伸長側（屈曲凸側）については大腿部のオブジェクトと下腿部のオブジェクトは頂点を共有していない状態、すなわちオブジェクト同士を重ね合わせた状態で、各オブジェクトを配置する。このように配置することにより、キャラクタの関節をより自然で違和感なく表示することが可能となる。

【0093】本発明は膝関節以外にも人体の様々な部位に適用することができる。すなわち、第1のオブジェクトと第2のオブジェクトを、それぞれ頭と首、首と胸、上腕と前腕、前腕と手、腹と腰、腰と大腿、大腿と下腿、下腿と足、その他屈曲／伸展可能な人体部位をモデル化した2つのオブジェクトとすることで、より人体を自然に表示することが可能となる。更に、本発明は人体以外、例えば動物、昆虫等の屈曲／伸展可能な部位に対しても適用することができる。

（第3の実施の形態）図12を参照して本発明の第3の実施の形態を説明する。本発明の第3の実施の形態であるゲーム装置3は、CPUブロック15、ビデオブロック16およびサウンドブロック17などを備えている。

【0094】CPUブロック15は、バスアビータ100、CPU101、メインメモリ102、ROM103およびCD-ROMドライブ104を備えている。バスアビータ100は、バスを介して相互に接続されるデバイスにバス占有時間を割り振ることにより、データの送受信を制御可能に構成されている。CPU101は、メインメモリ102、ROM103、CD-ROMドライブ104、ビデオブロック15およびサウンドブロック16、コントローラ4を介してバックアップメモリ301にアクセス可能に構成されている。CPU101は、電源投入時にROM103に格納されたイニシャルプログラム（初期実行プログラム）を実行し、装置全体の初期化を行い、CD-ROMドライブ104にCD-ROMが装着されたことを検出すると、CD-ROMに格納されているオペレーティングシステム用プログラムデータをメインメモリ102に転送するようになっている。その後、CPU101はオペレーティングシステムに従って動作するようになり、引き続きCD-ROMに格納されているゲームプログラムをメインメモリ102に転送し実行するようになっている。かかるゲームプログラムは、本発明の画像処理プログラムを含んで構成されている。またCPU101は、ゲーム処理用画像データをグラフィックメモリ111に転送し、音声データをサウンドメモリ121に転送可能になっている。CPU10

1が実行するプログラムによる処理は、コントローラ3からの操作信号や通信装置130からの通信データの入力、ビデオブロック13に行わせる画像出力の制御およびサウンドブロック14に行わせる音声出力の制御などである。メインメモリ102は、主として上記オペレーティングシステム用プログラムデータおよびプログラムを格納する他、静的変数や動的変数等を格納するワークエリアを提供可能になっている。ROM103は、イニシャルプログラムローダの格納領域である。CD-ROMドライブ104は、CD-ROMが着脱可能になっており、CD-ROMが装着されるとCPU101にその旨のデータを出力し、CPU101の制御によりデータを転送可能になっている。CD-ROMには、本発明の画像処理プログラムを含むゲームプログラム、画像表示のための画像データ、および音声出力のための音声データなどが格納される。なお、記録媒体はCD-ROMに限ることなく、他の各種記録媒体を読取可能に構成してもよい。通信装置130経由でCD-ROMに格納されるようなデータ群を各メモリに転送するように構成してもよい。このように設定すれば遠隔地のサーバの固定ディスクなどからデータの転送が可能である。

【0095】ビデオブロック16は、VDP (Video Display Processor) 110、グラフィックメモリ111およびビデオエンコーダ112を備えている。グラフィックメモリ111には、上記したようにCD-ROMから読み取られた画像データが格納されている。VDP110は、グラフィックメモリ111に格納されている画像データのうち、画像表示に必要な画像データを読み取って、CPU101から供給される画像表示に必要な情報、すなわちコマンドデータ、視点位置データ、光源位置データ、オブジェクト指定データ、オブジェクト位置データ、ポリゴン座標データ、テクスチャ指定データ、テクスチャ濃度データ、視野変換マトリクスデータ等に従って、座標変換（ジオメトリ演算）、テクスチャマッピング処理、表示優先処理、シェーディング処理等を実行可能になっている。なお前記座標変換等の処理は、CPU101が行うように構成してもよい。すなわち各デバイスの演算能力を勘案してどの処理をどのデバイスにさせるかを割り振ればよい。ビデオエンコーダ112は、VDP110が生成した画像データをNTSC方式等の所定のテレビジョン信号に変換し外部に接続されるメインモニタ113に出力可能に構成されている。

【0096】サウンドブロック17は、サウンドプロセッサ120、サウンドメモリ121およびD/Aコンバータ122を備えている。サウンドメモリ121には、上記したようにCD-ROMから読み取られた音声データが格納されている。サウンドプロセッサ120は、CPU101から供給されるコマンドデータに基づいて、サウンドメモリ121に格納されている波形データ等の音声データを読み取って、DSP (Digital Signal Pro

cessor) 機能に基づく各種エフェクト処理、デジタル／アナログ変換処理等を行うようになっている。そしてD／Aコンバータ122は、サウンドプロセッサ120により生成された音声データをアナログ信号に変換し、外部に接続されるスピーカ123に出力可能に構成されている。

【0097】通信装置130は、例えばモデムやターミナルアダプタであり、本ゲーム装置3に接続可能に構成され、本ゲーム装置本体3と外部回線とを接続するアダプターとして機能可能になっている。そして通信装置130は、公衆回線網に接続されるゲーム供給用サーバから送信されたデータを受信し、CPUブロック15のバスに供給可能になっている。公衆回線網としては、加入者回線、専用線、有線無線の別を問わない。

【0098】コントローラ4は、操作ボタン群302や十字キー303の操作状況を定期的にコードに変換してゲーム機本体3に送信可能になっている。各コントローラ4からの操作信号は、当該ゲームで表示されるキャラクタを動かすために用いられる。さらにコントローラ4は、ゲーム処理状況を特定するパラメータやキャラクタの設定データなどをゲーム機本体2と送受信し、それらデータをバックアップメモリ301から読み出したり、書き込んだりできるようになっている。バックアップメモリ301は、コントローラ4に着脱自在に接続できるようになっており、CPU101からアクセス可能に構成されている。そしてCPU101から転送される、ゲーム中に発生するゲームの進行状況やゲームの成績、操作方法などの設定を含む設定データの格納領域になっている。これら設定データは、電源遮断時に電源遮断直前の状態からゲームを再開するためのバックアップデータとして機能する他、バックアップメモリを交換することにより他のゲーム装置の操作状態をそのまま当該ゲーム装置に反映するためのデータとすることもできる。

【0099】CPU101は、ゲームプログラムを実行することにより、コンピュータシステム内に形成される仮想空間にオブジェクトを配置し、入力操作と定められたルールに従って前記オブジェクトの動きを制御しながらゲームを展開し、前記仮想空間内の様子を仮想カメラから見た画面として表示する。

【0100】CPU101は、本発明の画像処理プログラムを実行することにより、第1の実施形態のゲーム装置と同様の機能を備える。

【0101】すなわち、CPU101は、前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダ情報としてメインメモリ102に記憶しておく。そして、CPU101は、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、満たされている場合にはレーダを表示せず、満たされていない場合には、メインメモリ102からレーダ情報を読み出し、かかるレーダ情報に基づいて前記ゲーム画面にレーダを重畳して表

示する。

【0102】CPU101は、ゲームの状況に基づいてON/OFF状態が更新されるレーダ停止フラグを前記特定のオブジェクトごとにメインメモリ102に記憶しており、非表示条件が満たされているかどうかを判断は、かかるレーダ停止フラグがONとなっている前記特定のオブジェクトに基づいて行う。

【0103】また、CPU101は、本発明の画像処理プログラムを実行することにより、第2の実施形態の画像処理装置と同様の機能を備える。

【0104】すなわち、CPU101は、メインメモリ102に記憶されているオブジェクトに関し、所定の2つのオブジェクト（第1のオブジェクト、第2のオブジェクト）が仮想空間の一部を共有し、かかる共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させた状態となるように、各オブジェクトの配置を制御する。

【0105】ここで、好ましくは、CPU101は、前記第1のオブジェクトが前記第2のオブジェクトに対して屈曲可能となるように両オブジェクトの配置を制御し、かつ前記一部の頂点として少なくとも屈曲凹側に含まれる頂点を用いて、各オブジェクトの配置を制御する。

【0106】また、CPU101は、メインメモリ102に記憶されているオブジェクトに関し、所定の2つのオブジェクト（第1のオブジェクト、第2のオブジェクト）が仮想空間の一部を共有し、伸展状態において一方のオブジェクトの内部に包含されていた他方のオブジェクトの一部分が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出するように、各オブジェクトの配置を制御する。

【0107】また、CPU101は、メインメモリ102に記憶されているキャラクタを構成するオブジェクトのうち、キャラクタの関節部分を構成するオブジェクトに関し、前記関節部分の屈曲側についてはオブジェクトを構成するポリゴンが連結した状態で、前記関節部分の伸長側についてはオブジェクト同士を重ね合わせた状態で、各オブジェクトの配置を制御する。

（その他の変形例）なお、本発明は上記の実施形態に限定されることなく、種々に変形して適用することが可能である。例えば、本発明のゲーム装置は、家庭用ゲーム装置及びアミューズメント施設において利用されるゲーム装置の両方を含むものであり、後者の場合においては、第3の実施の形態のコントローラ4に代えて、操作ボタン群といわゆるジョイスティックを備えたコントローラを用いることもできる。

（第4の実施の形態）次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。第4の実施の形態は、画像処理プログラムを記録した記録媒体を備える。この記録媒体はC

D-ROM、磁気ディスク、半導体メモリその他の記録媒体であってよく、ネットワークを介して流通する場合も含む。

【0108】画像処理プログラムは記録媒体からデータ処理装置に読み込まれ、データ処理装置の動作を制御する。データ処理装置は画像処理プログラムの制御により、仮想空間内の一定の範囲における様子を仮想カメラから見たゲーム画面として表示するとともに、ゲームの状況に基づいてレーダ非表示条件が満たされているかどうかを判断し、満たされていない場合には前記仮想空間内の特定のオブジェクトの配置関係をレーダとして前記ゲーム画面に重畳して表示し、満たされている場合にはレーダを表示せずに前記ゲーム画面を表示する。

【0109】すなわち、データ処理装置は画像処理プログラムの制御により、図1における、ゲーム制御手段10、レーダ情報記憶手段11、ゲーム画面表示手段12による処理と同一の処理を実行する。

【0110】また、データ処理装置は画像処理プログラムの制御により、第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間を共有し、かつ、前記共有している仮想空間に含まれる第1のオブジェクトの頂点のうち、一部の頂点についてのみ第2のオブジェクトと共有させるように両オブジェクトの配置を制御する。

【0111】また、データ処理装置は画像処理プログラムの制御により、第1のオブジェクトと第2のオブジェクトが仮想空間を共有し、かつ、伸展状態において一方のオブジェクトの内部に包含されていた他方のオブジェクトの一部分が、屈曲状態において前記一方のオブジェクトの外部に露出するように、各オブジェクトの配置を制御する。

【0112】すなわち、データ処理装置はゲームプログラムの制御により、図5におけるオブジェクト制御手段14による処理と同一の処理を実行する。

【0113】

【発明の効果】 本発明は、ゲーム状況に基づいて適切にレーダ画面の表示のON/OFFを制御することにより、より違和感のない見やすい表示を実現することがで

きる。また、本発明は、仮想空間の一部を共有して配置される2つのオブジェクト、特に関節部分を表わす2つのオブジェクトについて、新しいモデルを提供し、より違和感のない見やすい表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図2】レーダ情報を説明するための図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の別の構成を示すブロック図である。

【図4】ゲーム画面の例を示す図である。

【図5】レーダ画面の表示位置のバリエーションを説明するための図である。

【図6】本発明の第2の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図7】オブジェクトの配置処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】第1のオブジェクトと第2のオブジェクトの配置関係を説明するための図である。

【図9】第1のオブジェクトと第2のオブジェクトの配置を制御する方法を説明するための図である。

【図10】テクスチャの連続性を説明するための図である。

【図11】屈曲凸側と屈曲凹側におけるコントラストの違いを説明するための図である。

【図12】本発明の第3の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図13】従来技術を説明するための図である。

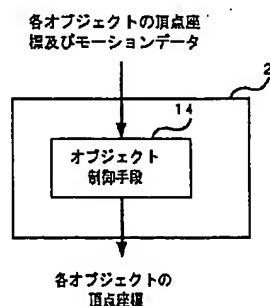
【図14】従来技術を説明するための図である。

【図15】従来技術を説明するための図である。

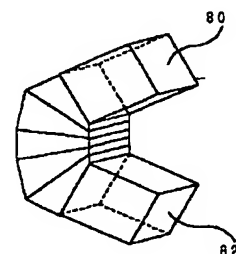
【符号の説明】

3：ゲーム装置、2：画像処理装置、10：レーダ情報記憶手段、11：ゲーム制御手段、12：ゲーム画面表示手段、13：フラグ記憶手段、14：オブジェクト制御手段、40：レーダ画面、60：第1のオブジェクト、61：第2のオブジェクト、63：共有している仮想空間の部分

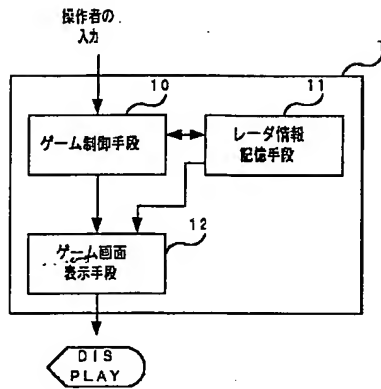
【図6】



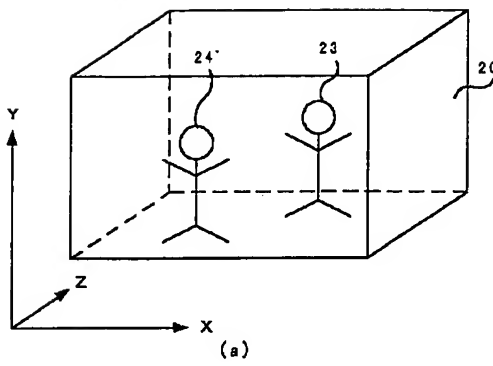
【図14】



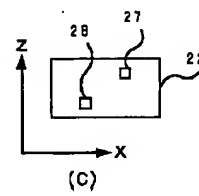
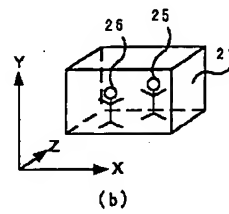
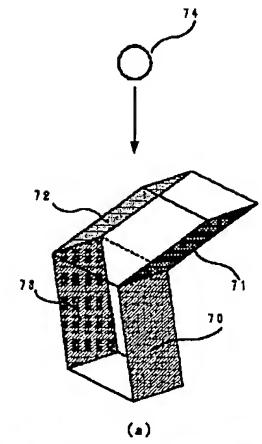
【図1】



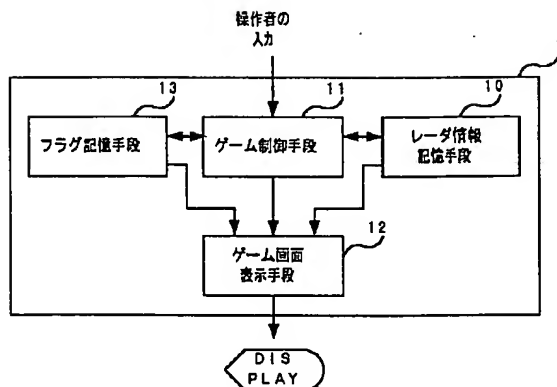
【図2】



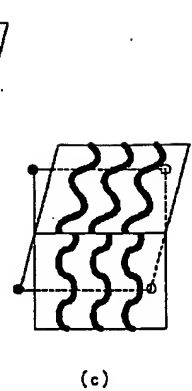
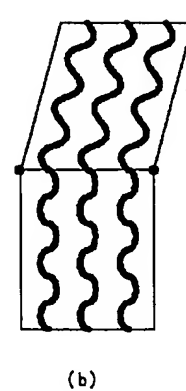
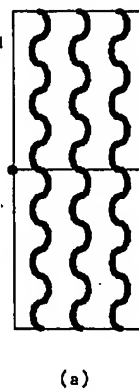
【図11】



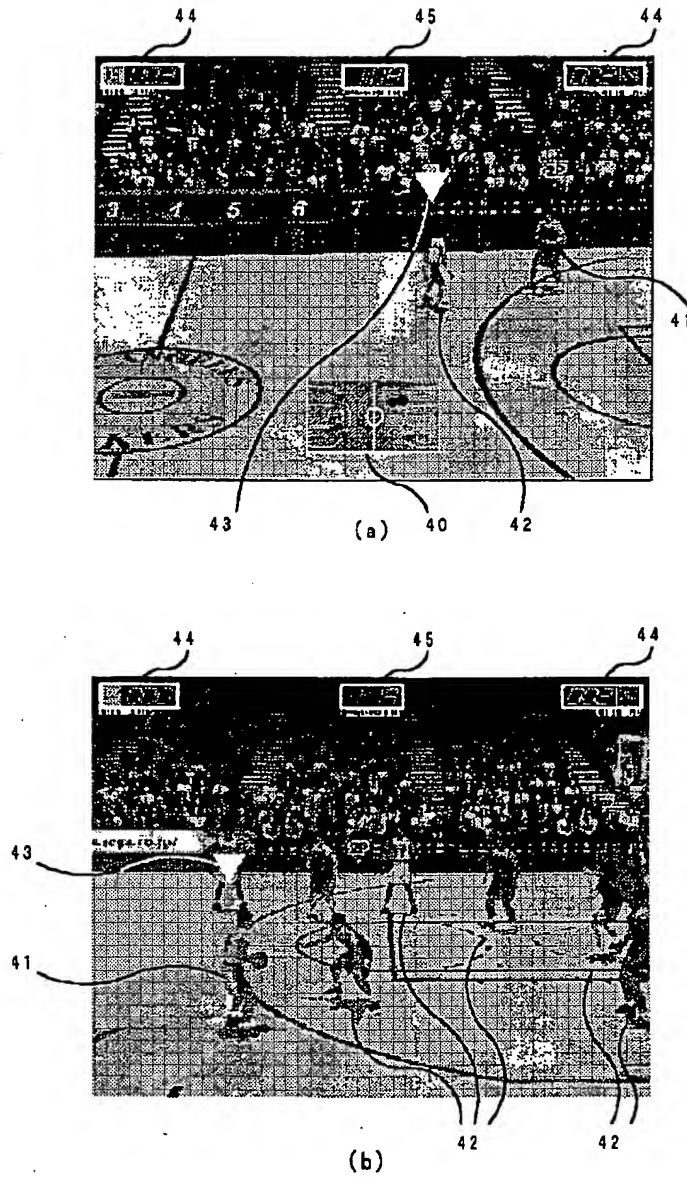
【図3】



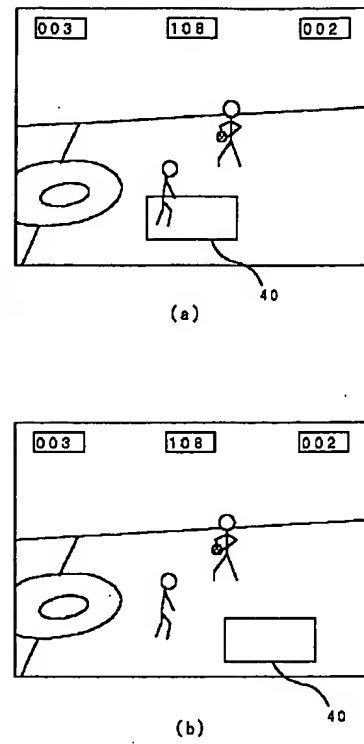
【図10】



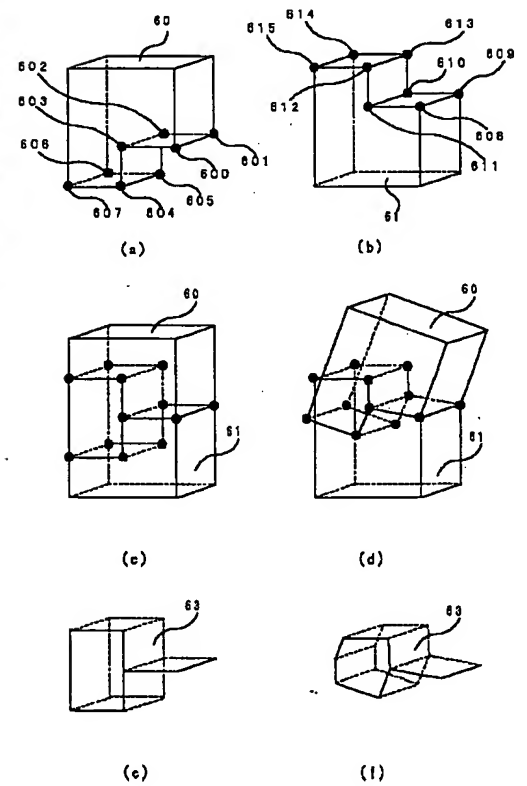
【図4】



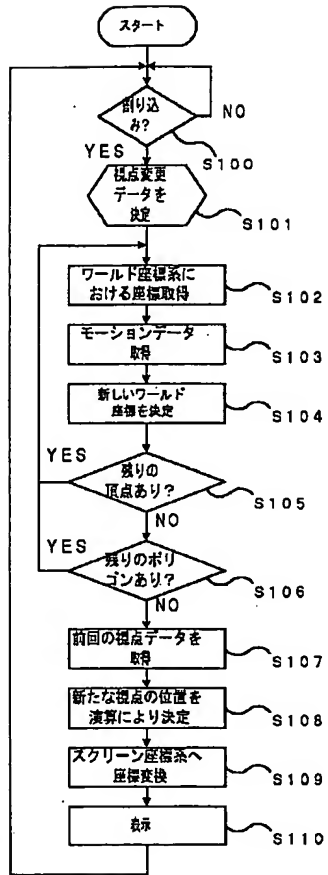
【図5】



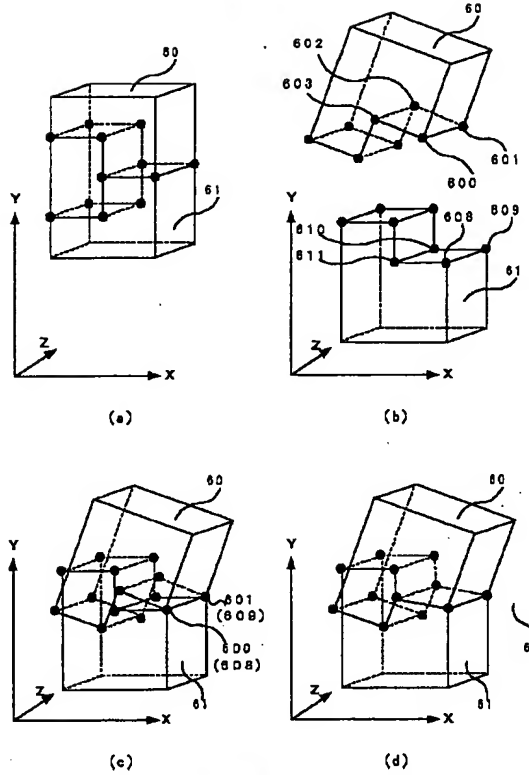
【図8】



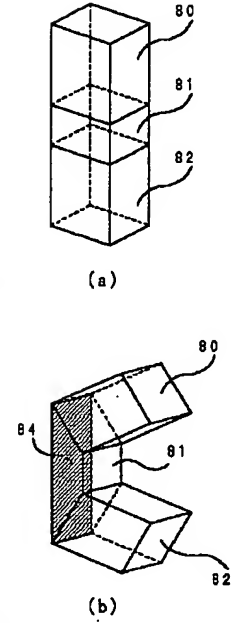
【図7】



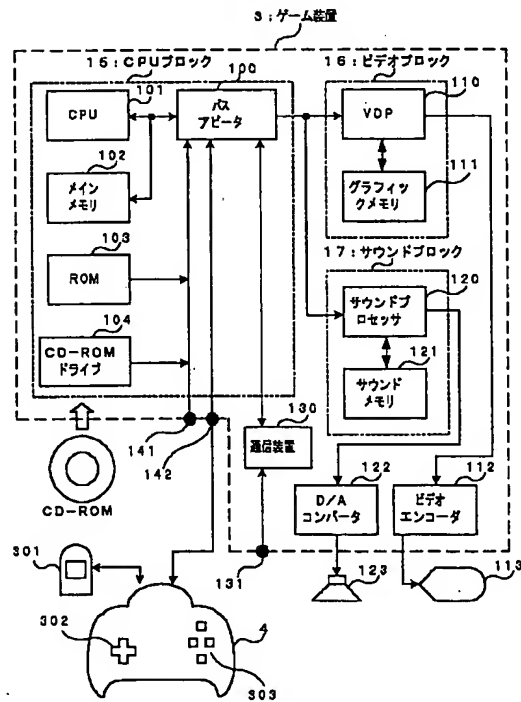
【図9】



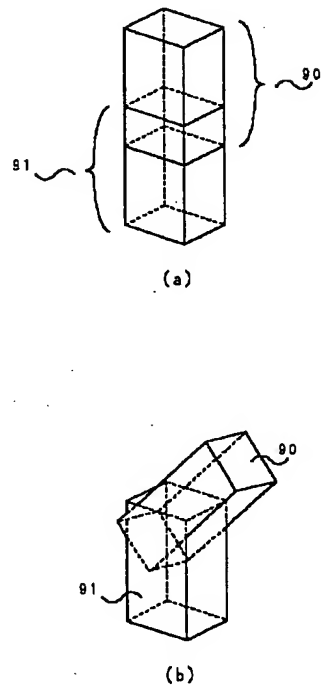
【図13】



【図12】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 福原 智学
東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内
(72)発明者 芳賀 憲夫
東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内
(72)発明者 中込 博之
東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内

(72)発明者 松原 一
東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内
(72)発明者 竹田 早苗
東京都大田区羽田1丁目2番12号 株式会
社セガ・エンタープライゼス内
Fターム(参考) 2C001 AA00 AA04 BA00 BA02 BA05
BA06 BB00 BB01 BB06 BC01
BC03 BC05 CA01 CA06 CB01
CB06 CC02 CC08
5B050 AA10 BA08 CA07 EA19 EA24
EA27 FA02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.